

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



525014

(43) 国際公開日
2004年3月11日 (11.03.2004)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2004/020550 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C09K 11/79, 11/78, H01J 11/02 (74) 代理人: 榎本 雅之, 外(ENOMOTO, Masayuki et al.); 〒541-8550 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目5番33号 住友化学知財センター株式会社内 Osaka (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010900
- (22) 国際出願日: 2003年8月28日 (28.08.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2002-250353 2002年8月29日 (29.08.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 住友化学工業株式会社 (SUMITOMO CHEMICAL COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒541-8550 大阪府 大阪市 中央区北浜四丁目5番33号 Osaka (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 武田 隆史 (TAKEDA, Takashi) [JP/JP]; 〒062-0912 北海道 札幌市 豊平区水車町2-5-10-801 Hokkaido (JP). 大野 慶司 (ONO, Keiji) [JP/JP]; 〒305-0005 茨城県 つくば市 天久保2-13-10-403 Ibaraki (JP). 宮崎 進 (MIYAZAKI, Susumu) [JP/JP]; 〒300-1525 茨城県 北相馬郡 藤代町桜が丘1622-61 Ibaraki (JP).
- (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告書
- 2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

(54) Title: PHOSPHOR AND VACUUM ULTRAVIOLET RAY EXCITED LUMINESCENT ELEMENT

(54) 発明の名称: 蛍光体および真空紫外線励起発光素子

(57) Abstract: A phosphor which comprises at least one metal element M¹ selected from the group consisting of Ca, Sr and Ba, at least one metal element M² selected from the group consisting of Y, La, Gd and Lu, at least one metal element M³ selected from the group consisting of Si and Ge, a metal oxide containing oxygen, and, as an activating agent, at least one metal element Ln¹ selected from the group consisting of Ce, Pr, Nd, Pm, Sm, Eu, Tb, Dy, Ho, Er, Tm, Yb and Mn; and a vacuum ultraviolet ray excited luminescent element comprising the phosphor. The phosphor is excited with a vacuum ultraviolet ray and exhibits high brightness.

(57) 要約: 真空紫外線によって励起され、高輝度を示す蛍光体およびその蛍光体を含む真空紫外線励起発光素子。蛍光体は、Ca、SrおよびBaからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M¹、Y、La、GdおよびLuからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M²、SiおよびGeからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M³、および酸素を含む金属酸化物と、付活剤としてCe、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素Ln¹とを含む。

WO 2004/020550 A1

明 細 書

蛍光体および真空紫外線励起発光素子

5

技術分野

本発明は、蛍光体およびその蛍光体を含む真空紫外線励起発光素子に関する。
詳細には、本発明は、真空紫外線によって励起され、高輝度を示す蛍光体および
その蛍光体を含む真空紫外線励起発光素子に関する。

10

背景技術

蛍光体は、プラズマディスプレイパネル（以下「PDP」という。）や希ガス
ランプなどの真空紫外線励起発光素子に用いられている。真空紫外線によって励
起され、発光する蛍光体はすでに知られている。例えば、青色蛍光体として $\text{Ba Mg Al}_{10}\text{O}_{17} : \text{Eu}$ 、緑色蛍光体として $\text{Zn}_2\text{SiO}_4 : \text{Mn}$ 、赤色蛍光体とし
て $(\text{Y}, \text{Gd})\text{BO}_3 : \text{Eu}$ のような蛍光体が実用化されている。

15

発明の開示

本発明の目的は、高輝度を示す、真空紫外線励起発光素子に好適な蛍光体を提
供することにある。

20

本発明者らは、かかる状況下、上記の課題を解決するため、研究した結果、真
空紫外線によって励起され、高輝度を示す蛍光体を見出し、本発明を完成するに
至った。

25

すなわち本発明は、 Ca 、 Sr および Ba からなる群より選ばれる少なくとも
1つの金属元素 M^1 、 Y 、 La 、 Gd および Lu からなる群より選ばれる少なく
とも1つの金属元素 M^2 、 Si および Ge からなる群より選ばれる少なくとも1
つの金属元素 M^3 、および酸素を含む金属酸化物と、付活剤として Ce 、 Pr 、
 Nd 、 Pm 、 Sm 、 Eu 、 Tb 、 Dy 、 Ho 、 Er 、 Tm 、 Yb および Mn から
なる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素 Ln^1 とを含む蛍光体を提供する

ものである。

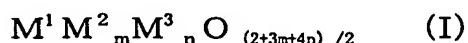
さらには、本発明は、上の蛍光体を含む真空紫外線励起発光素子を提供するものである。

- 5 本発明の蛍光体は、真空紫外線によって励起され、高輝度を示すものであり、特にPDPや希ガスランプなどの真空紫外線励起発光素子用に好適に使用される。本発明の蛍光体によれば、高輝度の真空紫外線励起発光素子が提供される。

発明の実施形態の説明

- 10 本発明の蛍光体は、Ca、SrおよびBaからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M¹、Y、La、GdおよびLuからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M²、SiおよびGeからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M³、および酸素を含む金属酸化物と、付活剤としてCe、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素Ln¹とを含む。ここで、M¹は2価金属であり、M²は3価金属であり、M³は4価金属である。

本発明の蛍光体は、好ましくは、式(I)で表される金属酸化物を含む。

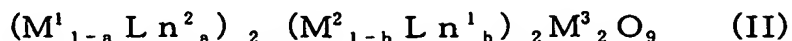


- 15 (mは0.5以上1.5以下の範囲の数値であり、nは0.5以上2.5以下の範囲の数値である。)

本発明の蛍光体は、付活剤として含まれる金属元素とその価数によって、異なる発光色をもつ。例えば、付活剤が3価のTbのとき、蛍光体は、通常、緑色を発光する。このとき、金属酸化物のM²の一部が3価のTbにより置換されている。

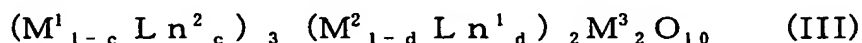
- 25 付活剤が2価のEuのとき、蛍光体は、通常、青色を発光する。このとき、金属酸化物のM¹の一部が2価のEuにより置換されている。付活剤が3価のEuのとき、蛍光体は、通常、赤色を発光する。このとき、金属酸化物のM²の一部が3価のEuにより置換されている。

本発明の好ましい蛍光体の1つは、式 $M^1_2 M^2_2 M^3_2 O_9$ （式(I)において $m=1$ および $n=1$ の場合）で表される金属酸化物と、付活剤として Ln^1 および Ln^2 を含み、式(II)



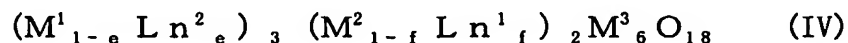
- 5 (Ln²はSm、Eu、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つであり、aは0以上0.5以下の範囲の数値であり、bは0以上0.5以下の範囲の数値であり、aとbの合計は0より大きい。)
で表される。これらの中でも、aとbの合計が0.03以上0.3以下の範囲の数値であることを満足するものがさらに好ましい。

- 10 本発明の好ましい蛍光体の他の1つは、式 $M^1_3 M^2_2 M^3_2 O_{10}$ （式(I)において $m=2/3$ および $n=2/3$ の場合）で表される金属酸化物と、付活剤として Ln^1 および Ln^2 を含み、式(III)



- (Ln²はSm、Eu、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つ
15 であり、cは0以上0.5以下の範囲の数値であり、dは0以上0.5以下の範囲の数値であり、aとbの合計は0より大きい。)
で表される。これらの中でも、cとdの合計が0.03以上0.3以下の範囲の数値であることを満足するものがさらに好ましい。

- 本発明の好ましい蛍光体の他の1つは、式 $M^1_3 M^2_2 M^3_6 O_{18}$ （式(I)において
20 $m=2/3$ および $n=2$ の場合）で表される金属酸化物と、付活剤として Ln^1 および Ln^2 を含み、式(IV)



- (Ln²はSm、Eu、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つ
25 であり、eは0以上0.5以下の範囲の数値であり、fは0以上0.5以下の範囲の数値であり、eとfの合計は0より大きい。)
で表される。これらの中でも、eとfの合計が0.03以上0.3以下の範囲の数値であることを満足するものがさらに好ましい。

以下に本発明の蛍光体の製造方法を説明する。

本発明の蛍光体の製造方法は、特に限定されるものではなく、例えば、金属化合物の混合物であって、焼成により、 M^1 、 M^2 、 M^3 および酸素（O）を含む金属酸化物と、 Ln^1 とを含む蛍光体を形成する混合物を焼成する方法であればよい。本発明の蛍光体は、 M^1 を含む化合物（カルシウム化合物、ストロンチウム化合物、バリウム化合物）、 M^2 を含む化合物（イットリウム化合物、ランタン化合物、ガドリニウム化合物、ルテニウム化合物）、 M^3 を含む化合物（ケイ素化合物、ゲルマニウム化合物）および Ln^1 を含む化合物（セリウム、プラセオジウム、ネオジウム、プロメチウム、サマリウム、ユーロピウム、テルビウム、ジスプロシウム、ホルミウム、エルビウム、ツリウム、イッテルビウムまたはマンガンを含む化合物）を、蛍光体の所望組成となるように秤量し、混合した後、この混合物を焼成する方法などである。

本発明において、好ましい蛍光体の1つである、式 $Ca_2(Y_{0.95}Eu_{0.05})_2Si_2O_9$ で表される蛍光体は、例えば、炭酸カルシウム（ $CaCO_3$ ）、酸化イットリウム（ Y_2O_3 ）、酸化ユーロピウム（ Eu_2O_3 ）、酸化ケイ素（ SiO_2 ）を、 $CaCO_3 : Y_2O_3 : Eu_2O_3 : SiO_2$ のモル比が1 : 0.475 : 0.025 : 1（ $Ca : Y : Eu : Si$ のモル比は1 : 0.95 : 0.05 : 1である。）になるように秤量して混合した後、この混合物を大気中、約1600℃で焼成する方法で調製される。

本発明の蛍光体を製造するために使用される原料、すなわちカルシウム化合物、ストロンチウム化合物、バリウム化合物、イットリウム化合物、ランタン化合物、ガドリニウム化合物、ルテニウム化合物、ケイ素化合物、ゲルマニウム化合物は、高温大気中で分解して酸化物を形成し、かつ高純度（純度99重量%以上）である、水酸化物、炭酸塩、硝酸塩、ハロゲン化物またはシュウ酸塩などを含む。また、このとき原料は、高純度（純度99重量%以上）の酸化物を含むものでもよい。

原料の混合は、通常、工業的に用いられているボールミル、V型混合機または攪拌装置等を使用して行われる。

原料として水酸化物、炭酸塩、硝酸塩、ハロゲン化物、シュウ酸塩のような高温大気中で分解して酸化物を形成する化合物を使用する場合、この化合物を含む混合物は、焼成前に、仮焼される。仮焼により、混合物中の前記化合物の一部が分解され、または混合物から水分が除去される。仮焼は、約600℃～約900℃の温度範囲で行われる。仮焼のときの雰囲気は特に限定されず、酸化性雰囲気、還元性雰囲気、窒素やアルゴンのような不活性雰囲気のいずれであってもよい。

得られた混合物または仮焼された混合物は、焼成される。焼成は、通常、約1000℃～約1700℃、約1時間～約100時間の条件で行われる。焼成における好適な雰囲気は、使用される付活剤により異なる。例えば、付活剤がプラセオジム、ネオジム、プロメチウム、ジスプロシウム、ホルミウム、エルビウムまたはツリウムである場合、焼成雰囲気として、酸素を含むアルゴン、空気または酸素のような酸化性雰囲気が好ましい。付活剤がセリウムまたはテルビウムである場合、水素を0.1～10体積%含む窒素、水素を0.1～10体積%含むアルゴンのような還元性雰囲気が好ましい。付活剤がユーロピウム、イッテルビウム、サマリウム、マンガンのような、様々な価数をもつ金属元素である場合、金属元素の価数を高くするには、焼成は前記酸化性雰囲気（酸素を含むアルゴン、空気または酸素など）で行われることが好ましく、一方、金属元素の価数を低くするには、焼成は前記還元性雰囲気（水素を0.1～10体積%含む窒素、水素を0.1～10体積%含むアルゴンなど）で行われることが好ましい。

焼成は、反応を促進させる観点から、適量のフラックス存在下で行われてもよい。さらに、焼成は2回以上われてもよく、2回以上焼成が繰り返されることにより、より高い結晶性を有する蛍光体の粒子が得られることがある。

得られた焼成物は、必要に応じて、粉碎、解砕、洗浄または分級される。粉碎および解砕は、例えば、ボールミル、ジェットミルなどを使用して行われる。

上で示した方法で得られる、本発明の蛍光体は、真空紫外線により励起によって高い輝度を示すので、PDPおよび希ガスランプの真空紫外線励起発光素子に適用され得る。この真空紫外線励起発光素子は蛍光体を含むものであり、通常、上の蛍光体、基板および電極を含み、より具体的には、背面基板、アドレス電極、隔壁、保護層、誘電体層、透明電極、バス電極および表面ガラス基板を含む。

- 10 本発明の蛍光体を応用したPDPは、特開平10-195428号公報に開示されているような公知の方法で製造される。青色、緑色、赤色発光用のそれぞれの真空紫外線励起発光素子用蛍光体が、セルロース系化合物、ポリビニルアルコールのような高分子および有機溶媒からなるバインダーと混合されて、蛍光体ペーストが
- 15 の内面の隔壁で仕切られアドレス電極を備えたストライプ状の基板表面と隔壁面に塗布された後、300～600℃で熱処理されると、それぞれの蛍光体層が形成される。これは、蛍光体層と直交する方向の透明電極およびバス電極を備え、内面に誘電体層と保護層を設けた表面ガラス基板を重ねられ、接着される。内部が排気され、低圧のキセノン(Xe)やネオン(Ne)のような希ガスが封入さ
- 20 れ、放電空間が形成されると、PDPが得られる。

実施例

次に、本発明を実施例により詳しく説明するが、本発明はこれらの実施例により制限されるものではない。

25

参照例

炭酸カルシウム（和光純薬工業（株）製、 CaCO_3 ）、酸化ユーロピウム（信越化学工業（株）製、 Eu_2O_3 ）、炭酸マグネシウム（協和化学工業（株）製

、 MgCO_3 ）、酸化ケイ素（和光純薬工業（株）製、 SiO_2 ）の各原料を $\text{CaCO}_3 : \text{MgCO}_3 : \text{Eu}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$ のモル比が $0.97 : 1 : 0.015 : 2$ になるように秤量し、混合した後、2体積%の水素（ H_2 ）を含むアルゴン（ Ar ）雰囲気中で 1400°C の温度で2時間焼成して、式（ $\text{Ca}_{0.97}\text{Eu}_{0.03}$ ）

5 MgSi_2O_6 で表される蛍光体を得た。

6.7 Pa（ 5×10^{-2} Torr）以下の真空槽内で、上の蛍光体にエキシマ146 nmランプ（ウシオ電機社製、H0012型）を用いて紫外線を照射したところ、青色の発光を示した。このときの輝度を100とする。

10 実施例 1

炭酸カルシウム（和光純薬工業（株）製、 CaCO_3 ）、酸化イットリウム（信越化学工業（株）製、 Y_2O_3 ）、酸化ユーロピウム（信越化学工業（株）製、 Eu_2O_3 ）、酸化ケイ素（和光純薬工業（株）製、 SiO_2 ）各原料を $\text{CaCO}_3 : \text{Y}_2\text{O}_3 : \text{Eu}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$ のモル比が $0.95 : 0.5 : 0.025 : 1$ になるように配合、混合した後、2体積%の水素（ H_2 ）を含むアルゴン（ Ar ）雰囲気中で 1400°C の温度で2時間保持して焼成して、式（ $\text{Ca}_{0.95}\text{Eu}_{0.05}$ ） $_2\text{Y}_2\text{Si}_2\text{O}_9$ （式（II）において M^1 が Ca 、 M^2 が Y 、 M^3 が Si 、 Ln^2 が Eu 、 $a=0.05$ 、 $b=0$ の場合である。）により表される蛍光体を得た。

6.7 Pa（ 5×10^{-2} Torr）以下の真空槽内で、得られた蛍光体にエキシマ146 nmランプ（ウシオ電機社製、H0012型）を用いて紫外線を照射したところ、青色の発光を示した。このときの輝度は108であった。

実施例 2

炭酸カルシウム（和光純薬工業（株）製、 CaCO_3 ）、酸化イットリウム（信越化学工業（株）製、 Y_2O_3 ）、酸化ユーロピウム（信越化学工業（株）製、 Eu_2O_3 ）、酸化ケイ素（和光純薬工業（株）製、 SiO_2 ）各原料を $\text{CaCO}_3 : \text{Y}_2\text{O}_3 : \text{Eu}_2\text{O}_3 : \text{SiO}_2$ のモル比が $1 : 0.475 : 0.025 : 1$ になるように配合、混合した後、大気中で 1600°C の温度で2時間焼成して、式C

$a_2 (Y_{0.95} Eu_{0.05})_2 Si_2 O_9$ (式 (II) において M^1 が Ca 、 M^2 が Y 、 M^3 が Si 、 Ln^1 が Eu 、 $a=0$ 、 $b=0.05$ の場合である。) により表される蛍光体を得た。

- 5 $6.7 Pa (5 \times 10^{-2} Torr)$ 以下の真空槽内で、得られた蛍光体にエキシマ $146 nm$ ランプ (ウシオ電機社製、H0012型) を用いて紫外線を照射したところ、赤色の発光を示した。このときの輝度は 125 であった。

実施例 3

- 炭酸カルシウム (和光純薬工業 (株) 製、 $CaCO_3$)、酸化イットリウム (10 信越化学工業 (株) 製、 $Y_2 O_3$)、酸化セリウム (信越化学工業 (株) 製、 CeO_2)、酸化ケイ素 (和光純薬工業 (株) 製、 SiO_2) 各原料を $CaCO_3 : Y_2 O_3 : CeO_2 : SiO_2$ のモル比が $1 : 0.475 : 0.05 : 1$ になるように配合、混合した後、還元雰囲気中で $1400^\circ C$ の温度で 2 時間保持して焼成して、式 $a_2 (Y_{0.95} Ce_{0.05})_2 Si_2 O_9$ (式 (II) において M^1 が Ca 、 M^2 が Y 、 M^3 が Si 、 Ln^1 が Ce 、 $a=0$ 、 $b=0.05$ の場合である。) により表される蛍光体を得た。

$6.7 Pa (5 \times 10^{-2} Torr)$ 以下の真空槽内で、得られた蛍光体エキシマ $146 nm$ ランプ (ウシオ電機社製、H0012型) を用いて紫外線を照射したところ、青色の発光を示した。このときの輝度は 107 であった。

請 求 の 範 囲

1. Ca、SrおよびBaからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M¹、Y、La、GdおよびLuからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M²、SiおよびGeからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素M³、および酸素を含む金属酸化物と、付活剤としてCe、Pr、Nd、Pm、Sm、Eu、Tb、Dy、Ho、Er、Tm、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つの金属元素Ln¹とを含む蛍光体。
2. 金属酸化物が、式 $M^1 M^2_m M^3_n O_{(2+3m+4n)/2}$ で表される請求項1記載の蛍光体。
10。ここで、mは0.5以上1.5以下の範囲の数値であり、nは0.5以上2.5以下の範囲の数値である。
3. 蛍光体が、式 $(M^1_{1-a} Ln^2_a)_2 (M^2_{1-b} Ln^1_b)_2 M^3_2 O_9$ で表される請求項2記載の蛍光体。ここで、Ln²はSm、Eu、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つを表す。ここで、aは0以上0.5以下の範囲の数値
15 であり、bは0以上0.5以下の範囲の数値であり、aとbの合計は0より大きい。
4. 蛍光体が、式 $(M^1_{1-c} Ln^2_c)_3 (M^2_{1-d} Ln^1_d)_2 M^3_2 O_{10}$ で表される請求項2記載の蛍光体。ここで、Ln²はSm、Eu、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つを表す。ここで、cは0以上0.5以下の範囲の数値
20 であり、dは0以上0.5以下の範囲の数値であり、cとdの合計は0より大きい。
5. 蛍光体が、式 $(M^1_{1-e} Ln^2_e)_3 (M^2_{1-f} Ln^1_f)_2 M^3_6 O_{18}$ で表される請求項2記載の蛍光体。ここで、Ln²はSm、Eu、YbおよびMnからなる群より選ばれる少なくとも1つを表す。ここで、eは0以上0.5以下の範囲の数値
25 であり、fは0.5以上0.5以下の範囲の数値であり、eとfの合計は0より大きい。
6. 請求項1～5記載の蛍光体を含む真空紫外線励起発光素子。

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP03/10900

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ C09K11/79, C09K11/78, H01J11/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ C09K11/79, C09K11/78, H01J11/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 47-38587 A (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 05 December, 1972 (05.12.72), Claims (Family: none)	1
X	JP 57-30782 A (Hitachi, Ltd.), 19 February, 1982 (19.02.82), Claims; Fig. 1; table 4, No.15 (Family: none)	1, 6
X	JP 59-193983 A (Kasei Optonix, Ltd.), 02 November, 1984 (02.11.84), Claims; page 1, lower left column, the last line; examples (Family: none)	1, 6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
06 November, 2003 (06.11.03)

Date of mailing of the international search report
25 November, 2003 (25.11.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10900

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 10-140149 A (Nichia Chemical Industries, Ltd.), 26 May, 1998 (26.05.98), Claims (Family: none)	1
X	US 4052329 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 October, 1977 (04.10.77), Claims & JP 49-113784 A Claims	1
X A	EP 21536 A1 (N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken), 07 January, 1981 (07.01.81), Claims; tables; examples & JP 56-8485 A Claims; tables; examples; page 3, upper right column, 5th line from the bottom	1, 5, 6 2-4
X	JP 48-38316 B1 (Tokyo Shibaura Electric Co., Ltd.), 16 November, 1973 (16.11.73), Claims; column 2, lines 6 to 7 (Family: none)	1, 6

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ C09K11/79, C09K11/78, H01J11/02		
B. 調査を行った分野		
調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))		
Int. Cl ⁷ C09K11/79, C09K11/78, H01J11/02		
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの		
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)		
C. 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 47-38587 A(東京芝浦電気株式会社)1972.12.05 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1
X	JP 57-30782 A(株式会社日立製作所)1982.02.19 特許請求の範囲、第1図、表4番号15 (ファミリーなし)	1,6
X	JP 59-193983 A(化成工業株式会社)1984.11.02 特許請求の範囲、第1頁左下欄最下行、実施例 (ファミリーなし)	1,6
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。		
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献		
国際調査を完了した日	06.11.03	国際調査報告の発送日 25.11.03
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 藤原 浩子	4V 9155
電話番号 03-3581-1101 内線 3483		

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 10-140149 A(日亜化学工業株式会社)1998. 05. 26 特許請求の範囲 (ファミリーなし)	1
X	US 4052329 A(松下電器産業株式会社)1977. 10. 04 特許請求の範囲 & JP 49-113784 A 特許請求の範囲	1
X A	EP 21536 A1(エヌ・ベー・フィリップス・フルイソンベンファブリケン)1981. 01. 07 特許請求の範囲、表、実施例 & JP 56-8485 A 特許請求の範囲、 表、実施例、第3頁右上欄下から5行	1, 5, 6 2-4
X	JP 48-38316 B1(東京芝浦電気株式会社)1973. 11. 16 特許請求の範囲、第2欄第6～7行 (ファミリーなし)	1, 6